



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

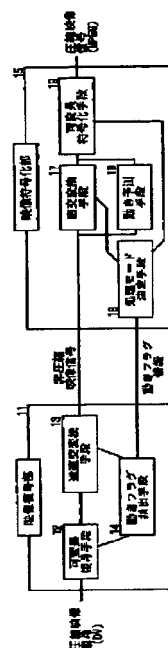
(11) Publication number: **11112973 A**(43) Date of publication of application: **23.04.99**(51) Int. Cl. **H04N 7/24**(21) Application number: **09283164**(22) Date of filing: **01.10.97**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **UENOYAMA TSUTOMU
KOMIYA DAISAKU**(54) **DEVICE AND METHOD FOR CONVERTING VIDEO SIGNAL**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the efficiency of compression encoding by an MPEG system by using information on a motion flag included in DV data, executing switching of a DCT processing mode or motion prediction mode by a macro block or image or switching of motion search range for the macro block or the application of intramode/intermode.

SOLUTION: A video encoding part 11 is equipped with a variable length encoding means 12 for applying variable length encoding to a compression video signal, a motion flag extraction means 14 for extracting and outputting the motion flag included in the macro block from information on each macro block, and an inverse orthogonal transformation means 13 for applying an inverse DCT processing to reverse quantized data after the variable length encoding and generating non-compressed video signal. The inverse orthogonal transformation means 13 applies the inverse DCT processing with respect to the data of the macro block inversely quantized after variable length encoded, encodes the video signal, discriminates mode, restructures the non-compressed video signal by units of frames and outputs it to a video encoding part 15.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-112973

(43)公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 7/24

識別記号

F I

H 0 4 N 7/13

Z

審査請求 未請求 請求項の数22 F D (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平9-283164

(22)出願日 平成9年(1997)10月1日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 上野山 努

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小宮 大作

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

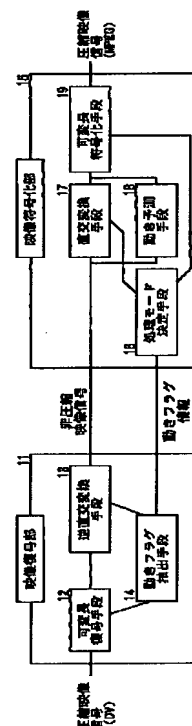
(74)代理人 弁理士 役 昌明 (外3名)

(54)【発明の名称】 映像信号変換装置及び映像信号変換方法

(57)【要約】

【課題】 DV方式で圧縮符号化されたデジタル映像信号をMPEG方式のデジタル映像信号に効率的に変換できる映像信号変換装置を提供する。

【解決手段】 DVフォーマットで符号化されたDVデータを復号化した後、MPEGフォーマットで符号化してMPEGデータを生成する映像信号変換装置において、DVデータに含まれる動きフラグの情報に基づいてMPEGフォーマットの符号化方法を選択する処理モード選択手段16を設ける。DVデータの動きフラグ情報を符号化に利用することにより、MPEGデータへの圧縮符号化を効率化することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 DVフォーマットで符号化されたDVデータを復号化した後、MPEGフォーマットで符号化してMPEGデータを生成する映像信号変換装置において、

DVデータに含まれる、使用されているDCTのモードを示す動きフラグの情報に基づいてMPEGフォーマットの符号化方法を選択する処理モード選択手段を備えることを特徴とする映像信号変換装置。

【請求項 2】 前記処理モード選択手段が、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対してフィールドモードのDCT処理を選択し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対してフレームモードのDCT処理を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号変換装置。

【請求項 3】 前記処理モード選択手段が、復号化された映像信号からマクロブロックを抽出するマクロブロック抽出手段と、抽出された前記マクロブロックからフレームモードのDCTブロックを抽出するフレームモードDCTブロック抽出手段と、抽出された前記マクロブロックからフィールドモードのDCTブロックを抽出するフィールドモードDCTブロック抽出手段と、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、前記フィールドモードDCTブロック抽出手段を起動し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、前記フレームモードDCTブロック抽出手段を起動する変換モード制御手段とを具備し、前記フレームモードDCTブロック抽出手段及びフィールドモードDCTブロック抽出手段で抽出されたブロックに対してDCT処理が施されることを特徴とする請求項 2 に記載の映像信号変換装置。

【請求項 4】 前記処理モード選択手段が、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対する動き予測としてフィールド予測を選択し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対する動き予測としてフレーム予測を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号変換装置。

【請求項 5】 前記処理モード選択手段が、復号化された映像信号からフレーム構造またはフィールド構造のマクロブロックを抽出し、参照画像からフレーム構造またはフィールド構造の画像を抽出するマクロブロック抽出手段と、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、前記マクロブロック抽出手段に対して、フィールド構造のマクロブロックとフィールド構造の参照画像とを抽出するように制御し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大

でないとき、前記マクロブロック抽出手段に対して、フレーム構造のマクロブロックとフレーム構造の参照画像とを抽出するように制御する予測モード制御手段とを具備し、抽出された前記参照画像を対象として、抽出された前記マクロブロックの動き探索が行なわれることを特徴とする請求項 4 に記載の映像信号変換装置。

【請求項 6】 前記処理モード選択手段が、前記動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大であるとき、そのピクチャに対して、フィールドモードのDCT処理と動き予測におけるフィールド予測とを選択し、前記動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大でないとき、そのピクチャに対して、フレームモードのDCT処理と動き予測におけるフレーム予測とを選択することを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号変換装置。

【請求項 7】 前記処理モード選択手段が、復号化された映像信号からフレーム構造またはフィールド構造のピクチャを生成するピクチャ生成手段と、前記動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大であるとき、前記ピクチャ生成手段に対して、フィールド構造のピクチャを生成するように制御し、前記動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大でないとき、前記ピクチャ生成手段に対して、フレーム構造のピクチャを生成するように制御するピクチャ生成制御手段とを具備し、前記ピクチャ生成手段で生成されたピクチャに対して、DCT処理と動き予測とが行なわれることを特徴とする請求項 6 に記載の映像信号変換装置。

【請求項 8】 前記処理モード選択手段が、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対する動き予測の探索範囲として広い範囲を指定し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対する動き予測の探索範囲として狭い範囲を指定することを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号変換装置。

【請求項 9】 前記処理モード選択手段が、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対してイントラモードを適用し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対してインタモードを適用することを特徴とする請求項 1 に記載の映像信号変換装置。

【請求項 10】 前記処理モード選択手段が、前記動きフラグの情報に含まれる輝度ブロックの動きフラグに着目して前記マクロブロックの動きの大小を識別することを特徴とする請求項 2、3、4、5、8 または 9 に記載の映像信号変換装置。

【請求項 11】 前記処理モード選択手段が、1 マクロブロックに含まれる 4 個の前記輝度ブロックの内、所定数の輝度ブロックの動きフラグが動き大を表しているとき、前記マクロブロックの動きを大と識別することを特

徴とする請求項10に記載の映像信号変換装置。

【請求項12】 前記処理モード選択手段が、前記動きフラグの情報に含まれる色差ブロックの動きフラグに着目し、1マクロブロックに含まれる2個の色差ブロックの内、少なくとも1つの色差ブロックの動きフラグが動き大を表していなければ、前記マクロブロックの動きを大と識別しないことを特徴とする請求項2、3、4、5、8または9に記載の映像信号変換装置。

【請求項13】 前記処理モード選択手段が、1マクロブロックに含まれる4個の前記輝度ブロックの内、所定数の輝度ブロックの動きフラグが動き大を表し、且つ、前記マクロブロックに含まれる2個の色差ブロックの内、少なくとも1つの色差ブロックの動きフラグが動き大を表しているとき、前記マクロブロックの動きを大と識別することを特徴とする請求項2、3、4、5、8または9に記載の映像信号変換装置。

【請求項14】 DVフォーマットで符号化されたDVデータを復号化した後、MPEGフォーマットで符号化してMPEGデータを生成する映像信号変換方法において、DVデータに含まれる動きフラグの情報に基づいてMPEGフォーマットでの符号化方法を変更することを特徴とする映像信号変換方法。

【請求項15】 前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対してフィールドモードのDCT処理を施し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対してフレームモードのDCT処理を施すことを特徴とする請求項14に記載の映像信号変換方法。

【請求項16】 前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対する動き予測としてフィールド予測を適用し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対する動き予測としてフレーム予測を適用することを特徴とする請求項14に記載の映像信号変換方法。

【請求項17】 前記動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大であるとき、そのピクチャに対して、フィールドモードのDCT処理と動き予測におけるフィールド予測とを適用し、前記動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大でないとき、そのピクチャに対して、フレームモードのDCT処理と動き予測におけるフレーム予測とを適用することを特徴とする請求項14に記載の映像信号変換方法。

【請求項18】 前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対する動き予測の探索範囲として広い範囲を設定し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対する動

き予測の探索範囲として狭い範囲を設定することを特徴とする請求項14に記載の映像信号変換方法。

【請求項19】 前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対してイントラモードを適用し、前記動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対してインタモードを適用することを特徴とする請求項14に記載の映像信号変換方法。

10 【請求項20】 前記動きフラグの情報に含まれる輝度ブロックの動きフラグに着目し、1マクロブロックに含まれる4個の輝度ブロックの内、所定数の輝度ブロックの動きフラグが動き大を表しているとき、前記マクロブロックの動きを大と識別することを特徴とする請求項15、16、18または19に記載の映像信号変換方法。

20 【請求項21】 前記動きフラグの情報に含まれる色差ブロックの動きフラグに着目し、1マクロブロックに含まれる2個の色差ブロックの内、少なくとも1つの色差ブロックの動きフラグが動き大を表していなければ、前記マクロブロックの動きを大と識別しないことを特徴とする請求項15、16、18または19に記載の映像信号変換方法。

30 【請求項22】 前記動きフラグの情報に含まれる輝度ブロック及び色差ブロックの動きフラグに着目し、1マクロブロックに含まれる4個の輝度ブロックの内、所定数の輝度ブロックの動きフラグが動き大を表し、且つ、前記マクロブロックに含まれる2個の色差ブロックの内、少なくとも1つの色差ブロックの動きフラグが動き大を表しているとき、前記マクロブロックの動きを大と識別することを特徴とする請求項15、16、18または19に記載の映像信号変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、圧縮されているデジタル映像信号を異なる圧縮フォーマットのデジタル映像信号に変換する映像信号変換装置とその映像信号変換方法に関し、特に、変換前の映像信号の動きフラグを利用して、変換後の映像信号の符号化を効率化するものである。

40 【0002】

【従来の技術】 近年、マルチメディアの時代を迎えて、テレビやパソコン端末で見た動画を見たいときに見ることができるビデオ・オン・デマンドシステムを目指す研究開発が、多方面で盛んに行なわれている。

【0003】 本発明者等を含むグループでは、このビデオ・オン・デマンドシステムの一つとして、デジタルビデオカメラから取り込んだ動画を編集し、映像信号の圧縮フォーマットを変換して、パソコン端末などに配信するシステムを開発し、実用化している。

50 【0004】 デジタルビデオカメラでは、デジタルビデオ

オ機器向けの規格であるDV方式で圧縮された映像信号が記録される。このDV方式は、1996年に制定されたビデオカセットレコーダ向けの規格である、「Specifications of Consumer-Use Digital VCRs (HD Digital VCR Conference, 1996)」に準拠した規格であり、DCT（離散コサイン変換）によるフレーム内の空間的な冗長度の削減と、可変長符号化による符号量削減とを組み合わせ、画像圧縮が図られる。

【0005】DV方式の映像データは、図12(a)に示すように、1マクロブロックが、横に並ぶ4つの輝度信号ブロック（ブロックは8×8の画素から成る）と、同じ位置に相当する2種類の色差信号（CR, CB）ブロックとから成り、4:1:1のカラーコンポーネント形式を有している。また、図12(b)に示すように、このマクロブロックが27個集まってスーパーブロックを構成し、5×10のスーパーブロックにより1フレームが構成される。

【0006】このDV方式では、DCTによる圧縮処理を行なう場合に、各ブロックの単位でフィールドモードとフレームモードとを適応的に選択することができる。カメラからは、インターレース走査（飛び越し走査）により1/60秒ごとにフィールド単位の動画像情報が出力され、画像の動きが少ない場合には、連続する2枚のフィールド画面から、1/30秒ごとのフレーム画面が合成され、このフレーム画面に対してDCT処理が施される（フレームDCTモード）。一方、画像の動きが大きい場合には、フィールド画面を対象としてDCT処理が施される（フィールドDCTモード）。

【0007】画像の動きは、画面の一部だけで生じる場合があるため、このフレームDCTモード及びフィールドDCTモードは、ブロックの単位で適応的に選択することができる。そして、1マクロブロック分の情報の中には、そこに含まれる6個のブロックの各々に対するDCT処理が、フレームモードまたはフィールドモードのいずれで行なわれたかを表す動きフラグ（1＝動き大＝フィールドモード、0＝動き小＝フレームモード）が挿入され、このDV方式で圧縮された映像信号を復号する場合に、この動きフラグが参照される。

【0008】このDV方式で圧縮された映像データは、パソコン端末などに配信するために、MPEG1またはMPEG2方式の圧縮符号に変換される。こうした変換は、一般的には、DV方式の映像データを復号して非圧縮のフレーム画像の映像信号を生成する処理と、生成された非圧縮映像信号をMPEG方式で圧縮符号化する処理とによって行なわれる。

【0009】MPEG1、MPEG2の圧縮方式は、コンピュータで利用する映像信号に多く用いられており、DCT（離散コサイン変換）によるフレーム内の空間的な冗長度の削減と、可変長符号化による符号量削減と、さらに、動き補償によるフレーム間の時間的な冗長度の

削減とを組み合わせ、画像データが圧縮される。そのため、フレーム当たりの符号量は、DV方式で圧縮された映像データの1/6程度に減少し、ネットワークを通じて映像信号を伝送することが容易になる。

【0010】MPEG1については「ISO/IEC 11172-2 "Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at upto about 1,5Mbit/s - Part 2: Video"」、MPEG2については「ISO/IEC 13818-2 "Information technology - Generic coding of moving Pictures and associated audio information - Part 2: Video"」にその内容が詳しく説明されている。

【0011】MPEG方式の映像データは、図13に示すように、1マクロブロックが、隣り合った上下4つの輝度信号ブロックと、同じ位置に相当する2種類の色差信号（CR, CB）ブロックとから成り、4:2:0のカラーコンポーネント形式を有している。また、このマクロブロックが走査順に並んでスライスを構成し、複数のスライスで1フレームが構成される。

【0012】MPEG1方式では、フィールドごとの符号化は行なわれず、すべてフレーム単位で処理される。従って、処理時間は短くて済むが、1/60秒の撮影時間差を有する2枚のフィールド画面から合成された1フレーム画面を、そのままの形で圧縮符号化するため、画像の動きが早い場合には、再生したときの画像品質が低下する。

【0013】MPEG2方式では、この点が改められ、符号化に際して、フィールドモードとフレームモードとを適応的に選択することができる。この場合、非圧縮のフレーム画面からフィールド画面を抜き出して、このフィールド画面全体をフィールドモードで符号化したり、または、マクロブロックの単位でフィールドモードを適用したりすることができ、さらに、圧縮符号化におけるDCT処理だけ、あるいは動き予測の処理だけをフィールドモードの対象とすることもできる。

【0014】しかし、フィールドモードによる処理は、フレームモードに比べて、演算量が増え、処理時間が掛かる。そのため、MPEG2では、動きが激しい画像部分にだけフィールドモードを適用して、演算量の増大を最小限に抑えながら画像品質の向上を図ることが重要になる。

【0015】このフィールドモードを適用する領域を選択するため、従来は、例えば特開平8-46971に記載されているように、非圧縮の1枚のフレーム画面から2枚のフィールド画面を区分し、1枚目のフィールド画面と2枚目のフィールド画面との間で、各マクロブロックを対象として動き予測を行なっている。そして、各マクロブロックにおける動きベクトルを検出し、この動きベクトルの大小によって、各マクロブロックに対しフィールドモードまたはフレームモードのいずれを適用する

かを判定している。

【0016】また、特開平 7-322268 に記載されているように、このモード判定のために検出されたフィールド間の動きベクトルを利用して、フレーム間の動きベクトルを算出することにより、処理効率の向上を図ることも行なわれている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかし、いずれにしても、これらのモード選択方法は、フィールドモードまたはフレームモードの適用を決めるために、フィールド画面の全面に渡って動き予測を行なうことが必要であり、そのために演算量が増大し、処理に時間が掛かるという問題点を有している。また、これらの処理をハードウェアで実施する場合には、回路規模の拡大が避けられない。

【0018】本発明は、こうした問題点を解決するものであり、DV方式で圧縮符号化されたデジタル映像信号をMPEG方式で圧縮符号化されたデジタル映像信号に変換する場合に、DV方式の動きフラグを利用して、MPEG方式での圧縮符号化を効率化した映像信号変換装置を提供し、また、その映像信号変換方法を提供することを目的としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、DVフォーマットで符号化されたDVデータを復号化した後、MPEGフォーマットで符号化してMPEGデータを生成する映像信号変換装置において、符号化に際して、DVデータに含まれる動きフラグの情報を利用して、マクロブロック単位もしくはピクチャ単位でのDCT処理モードまたは動き予測モードの適応的な切替え、マクロブロックに対する動き探索範囲の切替え、あるいはマクロブロックに対するイントラモード/インタモードの適用の切替えを行なう処理モード選択手段を設けている。

【0020】また、本発明では、DVフォーマットで符号化されたDVデータを復号化した後、MPEGフォーマットで符号化してMPEGデータを生成する映像信号変換方法において、DVデータに含まれる動きフラグの情報に基づいて、マクロブロック単位もしくはピクチャ単位でDCT処理モードまたは動き予測モードを適応的に切替えたり、マクロブロックに対する動き探索範囲や、マクロブロックに対するイントラモード/インタモードの適用を適応的に切替えている。

【0021】そのため、演算量を増やすことなく、高画質のMPEGデータへの変換を行なうことができる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、DVフォーマットで符号化されたDVデータを復号化した後、MPEGフォーマットで符号化してMPEGデータを生成する映像信号変換装置において、DVデー

タに含まれる、使用されているDCTのモードを示す動きフラグの情報に基づいてMPEGフォーマットの符号化方法を選択する処理モード選択手段を設けたものであり、DVデータの動きフラグ情報をMPEG符号化に利用することにより、MPEGデータへの変換を効率化することができる。

【0023】請求項 2 に記載の発明は、処理モード選択手段が、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対してフィールドモードのDCT処理を選択し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対してフレームモードのDCT処理を選択するようにしたものであり、演算量を増やすことなく、マクロブロックに対するDCT処理をフレームモードまたはフィールドモードに適応的に切替えることができる。

【0024】請求項 3 に記載の発明は、処理モード選択手段として、復号化された映像信号からマクロブロックを抽出するマクロブロック抽出手段と、抽出されたマクロブロックからフレームモードのDCTブロックを抽出するフレームモードDCTブロック抽出手段と、抽出されたマクロブロックからフィールドモードのDCTブロックを抽出するフィールドモードDCTブロック抽出手段と、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、フィールドモードDCTブロック抽出手段を起動し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、フレームモードDCTブロック抽出手段を起動する変換モード制御手段とを設け、フレームモードDCTブロック抽出手段及びフィールドモードDCTブロック抽出手段で抽出されたブロックに対してDCT処理を施すようにしたものであり、ブロックの抽出だけがフレームモードまたはフィールドモードで切替えられ、抽出されたブロックに対しては共通するDCT処理が行なわれる。

【0025】請求項 4 に記載の発明は、処理モード選択手段が、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対する動き予測としてフィールド予測を選択し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対する動き予測としてフレーム予測を選択するようにしたものであり、演算量を増やすことなく、マクロブロックに対する動き予測をフレームモードまたはフィールドモードに適応的に切替えることができる。

【0026】請求項 5 に記載の発明は、処理モード選択手段として、復号化された映像信号からフレーム構造またはフィールド構造のマクロブロックを抽出し、参照画像からフレーム構造またはフィールド構造の画像を抽出するマクロブロック抽出手段と、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、マクロ

10

20

30

40

50

ブロック抽出手段に対して、フィールド構造のマクロブロックとフィールド構造の参照画像とを抽出するように制御し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、マクロブロック抽出手段に対して、フレーム構造のマクロブロックとフレーム構造の参照画像とを抽出するように制御する予測モード制御手段とを設け、抽出された参照画像を対象として、抽出されたマクロブロックの動き探索を行なうようにしたものであり、動き予測の対象画像及び参照画像として、フレームモードの場合はフレーム構造の画像、フィールドモードの場合はフィールド構造の画像がそれぞれ抽出され、抽出された画像に対して共通する動き予測が行なわれる。

【0027】請求項6に記載の発明は、処理モード選択手段が、動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大であるとき、そのピクチャに対して、フィールドモードのDCT処理と動き予測におけるフィールド予測とを選択し、動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大でないとき、そのピクチャに対して、フレームモードのDCT処理と動き予測におけるフレーム予測とを選択するようにしたものであり、演算量を増やすことなく、ピクチャに対するフレームモードによる処理またはフィールドモードによる処理を適応的に切替えることができる。

【0028】請求項7に記載の発明は、処理モード選択手段として、復号化された映像信号からフレーム構造またはフィールド構造のピクチャを生成するピクチャ生成手段と、動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大であるとき、ピクチャ生成手段に対して、フィールド構造のピクチャを生成するように制御し、動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大でないとき、ピクチャ生成手段に対して、フレーム構造のピクチャを生成するように制御するピクチャ生成制御手段とを設け、ピクチャ生成手段で生成されたピクチャに対して、DCT処理と動き予測とを行なうようにしたものであり、ピクチャの生成だけがフレームモードまたはフィールドモードで切替えられ、生成されたピクチャに対して共通するDCT処理及び動き予測が行なわれる。

【0029】請求項8に記載の発明は、処理モード選択手段が、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対する動き予測の探索範囲として広い範囲を指定し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対する動き予測の探索範囲として狭い範囲を指定するようにしたものであり、動きフラグの情報を利用することにより、動き予測の精度を落とすことなく、動き予測に伴う演算量を削減することができる。

【0030】請求項9に記載の発明は、処理モード選択手段が、動きフラグの情報から識別したマクロブロック

の動きが大であるとき、そのマクロブロックに対してインタモードを適用し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対してインタモードを適用するようにしたものであり、マクロブロックに対するインタモードまたはインタモードの適応的な切替えを、動きフラグの情報を利用して実行しているため、演算量を減らすことができ、また、動きが小さいマクロブロックに絞ってインタモードを適用しているため、探索域を狭めることができ、演算量を削減することができる。

10 【0031】請求項10に記載の発明は、処理モード選択手段が、動きフラグの情報に含まれる輝度ブロックの動きフラグに着目してマクロブロックの動きの大小を識別するようにしたものであり、高い精度でマクロブロックの動きを識別することができる。

【0032】請求項11に記載の発明は、処理モード選択手段が、1マクロブロックに含まれる4個の輝度ブロックの内、所定数の輝度ブロックの動きフラグが動き大を表しているとき、マクロブロックの動きを大と識別するようにしたものであり、符号化の処理効率と画質との兼ね合いで、この数が決められる。

20 【0033】請求項12に記載の発明は、処理モード選択手段が、動きフラグの情報に含まれる色差ブロックの動きフラグに着目し、1マクロブロックに含まれる2個の色差ブロックの内、少なくとも1つの色差ブロックの動きフラグが動き大を表していなければ、マクロブロックの動きを大と識別しないようにしたものであり、被写体の輝度変化を被写体の動きと判断してしまう誤りを、色差ブロックの動きフラグを見ることにより、正すことができる。

30 【0034】請求項13に記載の発明は、処理モード選択手段が、1マクロブロックに含まれる4個の輝度ブロックの内、所定数の輝度ブロックの動きフラグが動き大を表し、且つ、そのマクロブロックに含まれる2個の色差ブロックの内、少なくとも1つの色差ブロックの動きフラグが動き大を表しているとき、そのマクロブロックの動きを大と識別するようにしたものであり、動きフラグの情報から画像の動きを適切に判断することができる。

40 【0035】請求項14に記載の発明は、DVフォーマットで符号化されたDVデータを復号化した後、MPEGフォーマットで符号化してMPEGデータを生成する映像信号変換方法において、DVデータに含まれる動きフラグの情報に基づいてMPEGフォーマットでの符号化方法を変更するようにしたものであり、DVデータの動きフラグ情報をMPEG符号化に利用することにより、圧縮符号化を効率化することができる。

50 【0036】請求項15に記載の発明は、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対してフィールドモードのD

ＣＴ処理を施し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対してフレームモードのＤＣＴ処理を施すようにしたものであり、演算量を増やすことなく、マクロブロックに対するＤＣＴ処理をフレームモードまたはフィールドモードに適応的に切替えることができる。

【００３７】請求項１６に記載の発明は、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対する動き予測としてフィールド予測を適用し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対する動き予測としてフレーム予測を適用するようにしたものであり、演算量を増やすことなく、マクロブロックに対する動き予測をフレームモードまたはフィールドモードに適応的に切替えることができる。

【００３８】請求項１７に記載の発明は、動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大であるとき、そのピクチャに対して、フィールドモードのＤＣＴ処理と動き予測におけるフィールド予測とを適用し、動きフラグの情報から識別したピクチャの動きが大でないとき、そのピクチャに対して、フレームモードのＤＣＴ処理と動き予測におけるフレーム予測とを適用するようにしたものであり、演算量を増やすことなく、ピクチャ単位のフレームモード処理またはフィールドモード処理を適応的に切替えることができる。

【００３９】請求項１８に記載の発明は、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対する動き予測の探索範囲として広い範囲を設定し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対する動き予測の探索範囲として狭い範囲を設定するようにしたものであり、動き予測に伴う演算量を削減することができる。

【００４０】請求項１９に記載の発明は、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大であるとき、そのマクロブロックに対してイントラモードを適用し、動きフラグの情報から識別したマクロブロックの動きが大でないとき、そのマクロブロックに対してインタモードを適用するようにしたものであり、イントラモードまたはインタモードの適応的な切替えに動きフラグの情報を利用し、また、動きが小さいマクロブロックに絞ってインタモードを適用しているため、演算量の大幅削減を図ることができる。

【００４１】請求項２０に記載の発明は、動きフラグの情報に含まれる輝度ブロックの動きフラグに着目し、１マクロブロックに含まれる４個の輝度ブロックの内、所定数の輝度ブロックの動きフラグが動き大を表しているとき、マクロブロックの動きを大と識別するようにしたものであり、画像の動きを的確に識別することができる。

【００４２】請求項２１に記載の発明は、動きフラグの情報に含まれる色差ブロックの動きフラグに着目し、１マクロブロックに含まれる２個の色差ブロックの内、少なくとも１つの色差ブロックの動きフラグが動き大を表していなければ、マクロブロックの動きを大と識別しないようにしたものであり、被写体の輝度変化を被写体の動きと判断してしまう誤りを、色差ブロックの動きフラグを見ることにより、正すことができる。

【００４３】請求項２２に記載の発明は、動きフラグの情報に含まれる輝度ブロック及び色差ブロックの動きフラグに着目し、１マクロブロックに含まれる４個の輝度ブロックの内、所定数の輝度ブロックの動きフラグが動き大を表し、且つ、そのマクロブロックに含まれる２個の色差ブロックの内、少なくとも１つの色差ブロックの動きフラグが動き大を表しているとき、このマクロブロックの動きを大と識別するようにしたものであり、動きフラグの情報から画像の動きを適切に判断することができる。

【００４４】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【００４５】（第１の実施形態）第１の実施形態の映像信号変換装置は、ＤＶデータの動きフラグを利用して、圧縮符号化におけるＤＣＴ処理をマクロブロック単位でフレームモードまたはフィールドモードに切替える。

【００４６】この装置は、図１に示すように、ＤＶ方式で圧縮された映像信号を復号して非圧縮映像信号を出力する映像復号部１１と、非圧縮映像信号をＭＰＥＧ２方式で圧縮符号化する映像符号化部１５とで構成され、映像復号部１１は、圧縮映像信号を可変長復号する可変長復号手段１２と、各マクロブロックの情報から、そのマクロブロックに含まれる各ブロックの動きフラグを抽出して出力する動きフラグ抽出手段１４と、可変長復号された後、逆量子化されたデータに逆ＤＣＴ処理を施して非圧縮映像信号を生成する逆直交変換手段１３とを備え、また、映像符号化部１５は、映像復号部１１から送られて来る各ブロックの動きフラグに基づいてマクロブロックに対する処理モードを決定する処理モード決定手段１６と、入力する映像信号に対して、決定された処理モードに基づいてＤＣＴ処理を施す直交変換手段１７と、マクロブロックの動き予測を行ない、動きベクトルや、参照画像との差分情報を出力する動き予測手段１８と、量子化されたＤＣＴ係数を可変長符号化する可変長符号化手段１９とを備えている。

【００４７】また、直交変換手段１７は、図２に示すように、入力するフレーム単位の非圧縮映像信号からマクロブロックを抽出するマクロブロック抽出手段２１と、マクロブロックからフレームモード用のＤＣＴブロックを抽出するフレームモードＤＣＴブロック抽出手段２３と、マクロブロックからフィールドモード用のＤＣＴブロックを抽出するフィールドモードＤＣＴブロック抽出手段２４

と、処理モード決定手段16で決定された処理モード情報に基づいてフレームモードDCTブロック抽出手段23またはフィールドモードDCTブロック抽出手段24の一方に対してDCTブロックの抽出動作を指令する変換モード制御手段22と、フレームモードDCTブロック抽出手段23またはフィールドモードDCTブロック抽出手段24により抽出されたDCTブロックに対してDCT処理を施すDCT手段25と、DCT処理で得られたDCT係数がマクロブロック単位に纏まるまで格納するマクロブロック格納手段26と、マクロブロック単位のDCT係数がフレーム単位に纏まるまで格納するフレームバッファ27とを具備している。

【0048】この装置では、映像復号部11の可変長復号手段12が、DV方式で圧縮されている映像信号を可変長復号し、また、フラグ抽出手段14が、可変長復号されたマクロブロックに含まれている各ブロックの動きフラグを抽出して、その動きフラグ情報を逆直交変換手段13と映像符号化部15とに出力する。

【0049】逆直交変換手段13は、可変長復号された後、逆量子化されたマクロブロックのデータに対して逆DCT処理を施し、映像信号を復号化する。そして、動きフラグ情報から、マクロブロックに含まれる各ブロックのデータがフレームモードのデータであるか、フィールドモードのデータであるかを判別し、フレーム単位の非圧縮映像信号を構成し直して、映像符号化部15に出力する。

【0050】動きフラグ情報が入力した映像符号化部15の処理モード決定手段16は、マクロブロックに含まれる4つの輝度信号ブロック及び2つの色差信号（CR，CB）ブロックの中で、例えば、1つ以上の輝度信号ブロックの動きフラグが「動き大」を表す「1」である場合に、そのマクロブロックの処理モードをフィールドモードと決定し、それ以外の場合に、そのマクロブロックの処理モードをフレームモードと決定する。

【0051】直交変換手段17のマクロブロック抽出手段21は、映像復号部11より入力する1フレーム分の非圧縮映像信号からマクロブロックを抽出する。変換モード制御手段22は、処理モード決定手段16で決定された処理モードがフレームモードである場合には、フレームモードDCTブロック抽出手段23に対して、マクロブロック抽出手段21で抽出されたマクロブロックからDCTブロックを抽出するように指令する。

【0052】この指令を受けたフレームモードDCTブロック抽出手段23は、図3（a）に示すように、マクロブロックをフレーム構造のブロック単位に分割し、その各フレームモードDCTブロックをDCT手段25に順次出力する。

【0053】また、変換モード制御手段22は、処理モード決定手段16で決定された処理モードがフィールドモードである場合には、フィールドモードDCTブロック抽

出手段24に対して、マクロブロック抽出手段21で抽出されたマクロブロックからDCTブロックを抽出するように指令する。

【0054】この指令を受けたフィールドモードDCTブロック抽出手段24は、図3（b）に示すように、マクロブロックの左右の各半分から奇数ライン、偶数ラインのデータを寄せ集めて、フィールド構造のフィールドモードDCTブロックを生成し、DCT手段25に順次出力する。

10 【0055】DCT手段25は、フレームモードDCTブロック抽出手段23及びフィールドモードDCTブロック抽出手段24から出力された各DCTブロックのデータに対して、全く同じようにDCT処理を施す。DCT処理で得られたDCT係数は、マクロブロック格納手段26でマクロブロック単位に集められ、フレームバッファ27でフレーム単位に集められた後、可変長符号化手段19に出力される。

20 【0056】また、動き予測手段18は、よく知られているように、直交変換手段17から出力されたDCT係数に逆DCT処理を施して参照画像を復元し、入力したマクロブロックのデータと参照画像とのマッチングをすることによりマクロブロックの動きベクトルを検出する。そして、このマクロブロックと動き補償された参照画像のマクロブロックとの差分画像を演算して直交変換手段17に出力する。差分画像のデータは直交変換手段17のDCT手段25でDCT処理され、DCT係数に変換される。

30 【0057】直交変換手段17から出力されたDCT係数は、量子化された後、可変長符号化手段19で可変長符号化され、各マクロブロックの処理モードを表す処理モード情報や動きベクトルなどと併せて、MPEG2で符号化された圧縮映像信号として出力される。

【0058】このように、この実施形態の装置では、DVデータに含まれる動きフラグの状態に基づいて、MPEG2エンコードのDCT処理を、マクロブロック単位でフレームモードまたはフィールドモードに切替えており、MPEG2画像の高画質化を可能にするマクロブロック単位での適応的なモード選択を、演算量を増やすことなく、実施することができる。

40 【0059】なお、処理モード決定手段16では、DVデータの動きフラグ情報から、上述した基準以外の基準に基づいて処理モードを決定することもできる。DVデータのマクロブロックには、4つの輝度信号ブロックと2つの色差信号（CR，CB）ブロックとが含まれており、映像復号部11から与えられる動きフラグ情報には、1つのマクロブロック当たり、これら6つのブロックの動きフラグの情報が含まれている。処理モード決定手段16は、この6つのブロックの動きフラグから、MPEG2符号化のモード選択の単位であるマクロブロックの処理モードを決定することになる。

50 【0060】輝度信号ブロックや色差信号ブロックの動

きフラグは、そのブロックでの輝度信号や色差信号の時間変化の大小を表しているが、これは、多くの場合、画像の動きの有無に関係している。この内、輝度信号ブロックの各々がカバーする領域は、1つの色差信号ブロックがカバーしている領域の1/4であるから、輝度信号ブロックの動きフラグは、色差信号ブロックの動きフラグに比べて、緻密な情報を提供してくれる。従って、マクロブロックの処理モードの決定に当たっては、まず、輝度信号ブロックの動きフラグに着目する。

【0061】上述した基準では、輝度信号ブロックの1つ以上の動きフラグが「1」である場合に、マクロブロックの処理モードをフィールドモードと決定し、それ以外の場合に、マクロブロックの処理モードをフレームモードと決定している。しかし、フィールドモードで処理するマクロブロックの数はできるだけ少ない方が圧縮符号化の処理効率が向上する（但し、反対に画質は低下する）から、輝度信号ブロックの2つ以上の動きフラグが「1」である場合に、マクロブロックの処理モードをフィールドモードとし、それ以外はフレームモードとしたり、さらに条件を絞って、4つの輝度信号ブロックの動きフラグのすべてが「1」である場合にだけ、マクロブロックの処理モードをフィールドモードとし、輝度信号ブロックの動きフラグが1つでも「0」の場合は、マクロブロックの処理モードをフレームモードとする基準を採用することもできる。

【0062】また、フラッシュを浴びた被写体の画像のように、被写体が動いていなくても、輝度信号の時間変化が大きく現れる場合がある。こうしたときでも色差信号は変化しないから、色差信号ブロックの動きフラグに着目して、色差信号ブロックの1つ以上の動きフラグが「1」でなければ、マクロブロックの処理モードとしてフィールドモードを選択しない、と決めることにより、輝度の変化だけで画像の動きを判定する場合の誤りを補正することができる。

【0063】従って、フィールドモードのマクロブロックをできるだけ減らして、処理効率の向上を目指す場合には、これらの基準を組み合わせ、4つの輝度信号ブロックの動きフラグのすべてが「1」で、且つ、色差信号ブロックの動きフラグの1つ以上が「1」のときだけ、マクロブロックの処理モードをフィールドモードとし、それ以外の場合は、すべてフレームモードとすることが適当である。

【0064】（第2の実施形態）第2の実施形態の映像信号変換装置は、DVデータの動きフラグを利用して、圧縮符号化における動き予測をマクロブロック単位でフレームモードまたはフィールドモードに切替える。

【0065】この装置では、図4に示すように、映像符号化部15の処理モード決定手段16で決定された処理モードが動き予測手段18に入力し、動き予測手段18は、この処理モードに基づいてマクロブロックの動き予測を行な

い、動きベクトルや、参照画像との差分情報を出力する。

【0066】この動き予測手段18は、図5に示すように、対象画像からフレーム構造またはフィールド構造のマクロブロックを抽出するとともに、1フレーム前の画像が格納された映像バッファからフレーム構造またはフィールド構造の参照画像を抽出するマクロブロック抽出手段41と、処理モード決定手段16で決定された処理モードに基づいてマクロブロック抽出手段41における抽出動作を制御する予測モード制御手段42と、対象画像のマクロブロックの動きベクトルを検出する動き探索手段43と、対象画像のマクロブロックと動き補償された参照画像のマクロブロックとの差分情報を生成する差分画像生成手段44と、差分情報と動きベクトルとから次の参照画像となる対象画像を復元する画像復元手段45とを具備している。

【0067】なお、この装置の直交変換手段17は、入力する映像信号に対してDCT処理を行なう通常の直交変換手段であり、図2の構成から変換モード制御手段22及びフィールドモードDCTブロック抽出手段24を除いたものに相当している。

【0068】この装置では、処理モード決定手段16で決定された処理モードがフレームモードである場合に、予測モード制御手段42が、マクロブロック抽出手段41に対して、フレーム予測用のブロックタイプを抽出するように指令する。この指令を受けたマクロブロック抽出手段41は、図6(a)に示すように、入力する対象画像からフレーム構造のマクロブロックを抽出し、また、映像バッファに格納された1フレーム前の画像からフレーム構造の参照画像を抽出する。

【0069】動き探索手段43は、参照画像上に探索領域を定め、探索領域の画像データと対象画像のマクロブロックの画像データとのマッチングを取りながら、それらの差分が最も小さい参照画像上のマクロブロックを探索し、対象画像のマクロブロックの動きベクトルを検出する。

【0070】差分画像生成手段44は、対象画像のマクロブロックと、動きベクトルが指し示す参照画像のマクロブロックとの差分を演算する。この差分データは、直交変換手段17のDCT手段25でDCT係数に変換された後、量子化され、さらに可変長符号化手段19で可変長符号化され、処理モード情報や動きベクトルなどと共にマクロブロック単位に纏められて、圧縮映像信号として出力される。

【0071】画像復元手段45は、差分データのDCT係数や動きベクトルから対象画像のフレーム画像を復元し、映像バッファに格納する。この画像は、次の参照画像として用いられる。

【0072】また、予測モード制御手段42は、処理モード決定手段16で決定された処理モードがフィールドモー

10

20

30

40

50

ドである場合には、マクロブロック抽出手段41に対して、フィールド予測用のブロックタイプを抽出するように指令する。この指令を受けたマクロブロック抽出手段41は、図6（b）に示すように、対象画像のマクロブロックから奇数ラインだけを抽出したフィールド構造の第1の半マクロブロックと、偶数ラインだけを抽出したフィールド構造の第2の半マクロブロックとを生成し、また、参照画像の奇数ラインだけを抽出した第1のフィールド構造の参照画像（第1のフィールド画像）と偶数ラインだけを抽出した第2のフィールド構造の参照画像（第2のフィールド画像）とを生成する。

【0073】動き探索手段43は、第1のフィールド画像上に定めた探索領域と対象画像の第1の半マクロブロックとのマッチングを取り、それらの画像データの差分が最も小さい第1のフィールド画像上の位置を探索して、第1の半マクロブロックの動きベクトルを求め、次いで、対象画像の第2の半マクロブロックと参照画像の第2のフィールド画像との間で同様の処理を行ない、第2の半マクロブロックの動きベクトルを求める。こうして、フィールド予測モードの場合には、対象画像の1つのマクロブロック当たり、2本の動きベクトルが検出される。

【0074】差分画像生成手段44は、対象画像の第1の半マクロブロックと、動きベクトルが指し示す第1のフィールド画像上の半マクロブロックとの差分を演算し、次いで、対象画像の第2の半マクロブロックと、動きベクトルが指し示す第2のフィールド画像上の半マクロブロックとの差分を演算する。

【0075】これらの差分データは、順次、直交変換手段17のDCT手段25でDCT係数に変換された後、量子化され、さらに可変長符号化手段19で可変長符号化され、処理モード情報や動きベクトルなどと共にマクロブロック単位に纏められて、圧縮映像信号として出力される。

【0076】画像復元手段45は、各差分データのDCT係数や2本の動きベクトルから対象画像のフレーム画像を復元し、映像バッファに格納する。この画像は、次の参照画像として用いられる。

【0077】このように、この実施形態の装置では、DVデータに含まれる動きフラグの状態に基づいて、MPEG2エンコードの動き予測処理をマクロブロック単位でフレームモードまたはフィールドモードに切替えており、MPEG画像の高画質化を可能にするマクロブロック単位での適応的なモード選択を、演算量を増やすことなく、実施することができる。

【0078】（第3の実施形態）第3の実施形態の映像信号変換装置は、DVデータの動きフラグを利用して、圧縮符号化におけるフレームモードまたはフィールドモードの選択をピクチャ単位で切替える。

【0079】この装置の映像符号化部15は、図7に示す

ように、映像復号部11より送られて来る非圧縮映像信号からフレーム構造のピクチャまたはフィールド構造のピクチャを生成するピクチャ生成手段51と、映像復号部11より送られて来る動きフラグ情報に基づいて圧縮符号化の処理モードを決定し、ピクチャ生成手段51におけるピクチャの生成を制御する処理モード決定手段52と、直交変換手段53、動き予測手段54及び可変長符号化手段55とを備えている。

【0080】この装置の直交変換手段53は、入力する映像信号に対してDCT処理を行なう通常の直交変換手段であり、図2の構成から変換モード制御手段22及びフィールドモードDCTブロック抽出手段24を除いたものに相当している。また、動き予測手段54は、対象画像のマクロブロックの動き予測を行ない、動きベクトルや参照画像との差分情報を出力する通常の動き予測手段であり、図3の構成から予測モード制御手段42を除いたものに相当している。

【0081】この装置の処理モード決定手段52は、映像復号部11より送られて来る1フレームごとの動きフラグ情報から、「動き大」を表す「1」の動きフラグ数をカウントする。そして、その数が予め設定した所定値以下の場合には、圧縮符号化の処理モードをフレームモードと決定し、フィールド構造のピクチャの生成をピクチャ生成手段51に指令する。また、「1」の動きフラグ数が所定値を超えた場合は、圧縮符号化の処理モードをフィールドモードと決定し、ピクチャ生成手段51にフィールド構造のピクチャの生成を指令する。

【0082】ピクチャ生成手段51は、フレームモードが指令された場合には、図8（a）に示すように、映像復号部11より送られて来る非圧縮映像信号をフレーム画像のまま出力し、また、フィールドモードが指令された場合には、図8（b）に示すように、フレーム画像の奇数ラインを寄せ集めた第1のフィールド画像と、偶数ラインを寄せ集めた第2のフィールド画像とを順次出力する。

【0083】直交変換手段53及び動き予測手段54は、ピクチャ生成手段51から出力されたそれぞれの画像に対して、通常のDCT処理あるいは動き予測処理を行なう。従って、ピクチャ生成手段51からフレーム画像が出力されたときは、フレームモードでの圧縮符号化が行なわれ、その符号化データとフレームモードを表す処理モード情報が出力される。また、ピクチャ生成手段51からフィールド画像が出力されたときは、フィールドモードでの圧縮符号化が行なわれ、その符号化データとフィールドモードを表す処理モード情報が出力される。

【0084】このように、この実施形態の装置では、DVデータに含まれる動きフラグの情報に基づいて、MPEG2エンコードの方法をピクチャ単位でフレームモードまたはフィールドモードに切替えており、ピクチャ単位での適応的なモード選択を、演算量を増やすことなく

行なうことができる。

【0085】（第4の実施形態）第4の実施形態の映像信号変換装置は、DVデータの動きフラグ情報を利用して、動き探索の探索範囲を切替える。

【0086】この装置の動き予測手段18は、図9に示すように、対象画像からマクロブロックを抽出し、また、映像バッファから参照画像を抽出するマクロブロック抽出手段41と、動きフラグ情報に基づいて動き探索の探索範囲を制御する探索範囲制御手段61と、探索範囲制御手段61により範囲が指定された参照画像の探索領域に対して動き探索を行ない、対象画像のマクロブロックの動きベクトルを検出する動き探索手段43と、対象画像のマクロブロックと動き補償された参照画像のマクロブロックとの差分情報を生成する差分画像生成手段44と、差分情報と動きベクトルとから次の参照画像となる対象画像を復元する画像復元手段45とを具備している。

【0087】この装置では、動き予測を行なう場合の動き探索の範囲が探索範囲制御手段61により制御される。探索範囲制御手段61は、映像復号部11から送られてくる動きフラグ情報を参照し、マクロブロック抽出手段41で抽出された対象画像のマクロブロックに対応する動きフラグ情報の中に「動き大」を表す「1」の動きフラグが含まれている場合は、動き探索手段43に対して、参照画像の広い探索領域を探索するように指令し、また、対象画像のマクロブロックに対応する動きフラグ情報の中に「1」の動きフラグが含まれていない場合は、動き探索手段43に対して、参照画像の狭い探索領域を探索するように指令する。

【0088】これを受けた動き探索手段43は、広い探索領域の探索が指令された場合には、図10（a）に示すように、対象画像のマクロブロック位置71を中心とする参照画像の1024×1024の画素範囲（但し、この値は補間画素を含めた0.5ピクセルを単位とする画素数）を探索範囲72として、対象画像のマクロブロックの動き探索を行ない、動きベクトルを検出する。この探索範囲は、通常の動き予測における探索範囲と同じである。

【0089】また、動き探索手段43は、狭い探索領域の探索が指令された場合には、図10（b）に示すように、対象画像のマクロブロック位置71を中心とする参照画像の1024×256の画素範囲を探索範囲72として、対象画像のマクロブロックの動き探索を行ない、動きベクトルを検出する。また、このとき、図10（c）に示すように、対象画像のマクロブロック位置71を中心とする参照画像の256×256の画素範囲を探索範囲72として、対象画像のマクロブロックの動き探索を行なうこととしてもよい。

【0090】従って、動きフラグ情報から、対象画像のマクロブロックの動きが小さいと判断される場合には、探索範囲は、図10（b）の場合では1/4に狭まり、

また、図10（c）の場合では1/16に狭まり、その分、動き探索に要する演算量が減少する。また、このときの対象画像のマクロブロックの動きは小さいから、この狭い探索範囲の中で動きベクトルを見つけることが可能であり、動き予測の精度の低下を招来する恐れはほとんど無い。

【0091】なお、図10（b）において、探索範囲を縦方向にだけ狭めているのは、動きフラグが、直接的には、画面の縦方向に交互に並ぶ奇数ラインと偶数ラインとの変化（動き）の大小を表しているからであり、動きフラグから画像の動きが小さいと判断されるとき、画像の横方向の動きよりも、画像の縦方向の動きが小さいことが確実だからである。従って、図10（b）と図10（c）との探索範囲を比べた場合には、図10（b）の探索範囲を採用した方が高画質を得ることができる。

【0092】このように、この装置では、DVデータの動きフラグに基づいて対象画像のマクロブロックにおける動きの大小を予想し、動きが大きいと予想される場合には、広い探索範囲、つまり、通常の探索範囲を設定し、動きが小さいと予想される場合には、狭い探索範囲を設定している。そのため、動き探索の精度を落とすことなく、動き探索での演算量を削減することができる。

【0093】この装置は、DVデータをMPEG2データに変換する装置に適用できるだけでなく、DVデータをMPEG1データに変換する装置にも適用することができ、また、第2の実施形態の装置と組み合わせることも可能である。

【0094】（第5の実施形態）第5の実施形態の映像信号変換装置は、DVデータの動きフラグ情報を利用して、MPEG符号化するマクロブロックに対して動き予測を適用するかどうかを判定する。

【0095】この装置は、図11に示すように、非圧縮映像信号をMPEG方式で圧縮符号化する映像符号化部15が、非圧縮映像信号にDCT処理を施す直交変換手段53と、非圧縮映像信号のマクロブロックの動き予測を行ない、動きベクトルや、参照画像との差分情報を出力する動き予測手段54と、量子化されたDCT係数を可変長符号化する可変長符号化手段55と、動きフラグ情報を基に、符号化するマクロブロックに対して動き予測を適用するかどうかを決定する処理モード選択手段81とを具備している。

【0096】この装置の処理モード決定手段81は、映像復号部11から送られてくる動きフラグ情報に基づいて、符号化する各マクロブロックに対して、動き予測を伴わないイントラ（フレーム内）モード、または動き予測を伴うインタ（フレーム間）モードのいずれを適用するかを決定し、動き予測手段54と可変長符号化手段55とに伝える。このとき、処理モード決定手段81は、動きフラグ情報から見て、動きが大きいと判断されるマクロブロックにはイントラモードを適用し、動きが小さいと判断さ

10

20

30

40

50

れるマクロブロックにはインタモードを適用する決定を行なう。

【0097】この決定を受けて、動き予測手段54は、インタモードが適用されるマクロブロックに対してのみ動き予測を行ない、動きベクトルと差分情報とを出力する。

【0098】また、可変長符号化手段55は、イントラモードで処理されたマクロブロックにはイントラモード用の可変長符号化を行ない、インタモードで処理されたマクロブロックにはインタモード用の可変長符号化を行なう。

【0099】このように、この装置では、符号化するマクロブロックに対して、DVデータの動きフラグ情報を基に、イントラモードまたはインタモードを適応的に適用しており、このモード選択のための特別の演算を必要としない。また、このとき、インタモードを、符号化するマクロブロックの動きが小さい場合に限って適用しているため、動き予測における動き探索の範囲を狭く限定することができ、圧縮符号化に伴う演算量を大幅に削減することができる。

【0100】この装置は、DVデータをMPEG1やMPEG2データに変換する装置に適用することができる。

【0101】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の映像信号変換装置は、DVデータの動きフラグ情報をMPEG符号化に利用することにより、高画質をもたらすMPEGデータへの変換を、演算量の増加を伴わずに、実現することができる。

【0102】また、本発明の映像信号変換方法は、DVフォーマットからMPEGフォーマットに変換する場合に、少ない演算量で、高画質をもたらすMPEGデータを生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態の映像信号変換装置の構成を示すブロック図、

【図2】第1の実施形態の映像信号変換装置における直交変換手段の構成を示すブロック図、

【図3】フレームDCT及びフィールドDCTの説明図、

【図4】第2の実施形態の映像信号変換装置の構成を示すブロック図、

【図5】第2の実施形態の映像信号変換装置における動き予測手段の構成を示すブロック図、

* 【図6】フレーム構造及びフィールド構造の対象画像並びに参照画像の説明図、

【図7】第3の実施形態の映像信号変換装置における映像符号化部の構成を示すブロック図、

【図8】フレーム構造及びフィールド構造のピクチャの説明図、

【図9】第4の実施形態の映像信号変換装置における動き予測手段の構成を示すブロック図、

【図10】参照画像の探索域の説明図、

10 【図11】第5の実施形態の映像信号変換装置における映像符号化部の構成を示すブロック図、

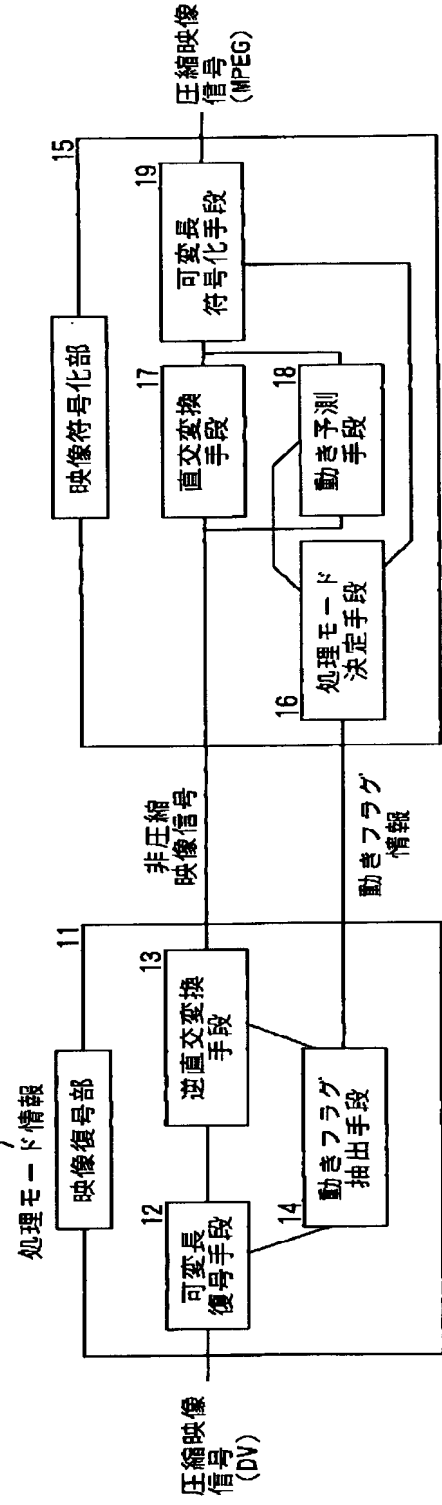
【図12】DVフォーマットの説明図、

【図13】MPEGフォーマットの説明図である。

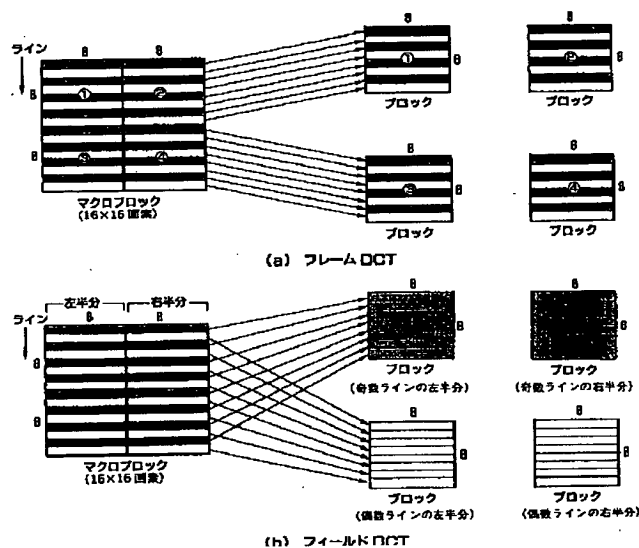
【符号の説明】

- 11 映像復号部
- 12 可変長復号手段
- 13 逆直交変換手段
- 14 動きフラグ抽出手段
- 15 映像符号化部
- 20 16 処理モード決定手段
- 17 直交変換手段
- 18 動き予測手段
- 19 可変長符号化手段
- 21 マクロブロック抽出手段
- 22 変換モード制御手段
- 23 フレームモードDCTブロック抽出手段
- 24 フィールドモードDCTブロック抽出手段
- 25 DCT手段
- 26 マクロブロック格納手段
- 30 27 フレームバッファ
- 41 マクロブロック抽出手段
- 42 予測モード制御手段
- 43 動き探索手段
- 44 差分画像生成手段
- 45 画像復元手段
- 51 ピクチャ生成手段
- 52 処理モード決定手段
- 53 直交変換手段
- 54 動き予測手段
- 40 55 可変長符号化手段
- 61 探索範囲制御手段
- 71 マクロブロック
- 72 探索範囲
- * 81 処理モード決定手段

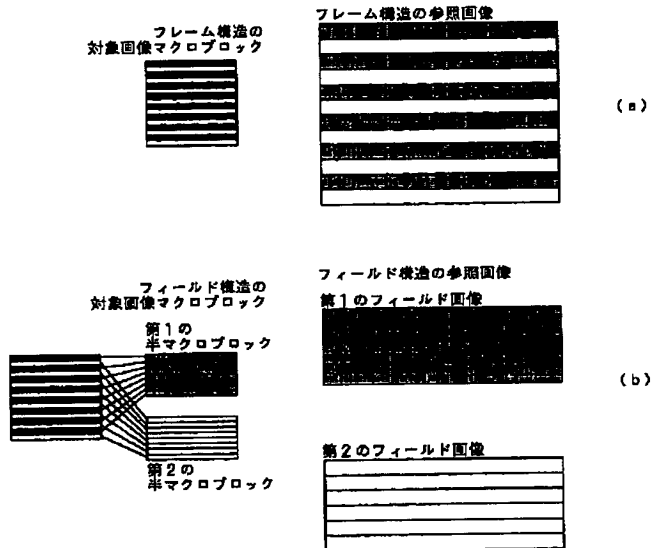
【図 4】



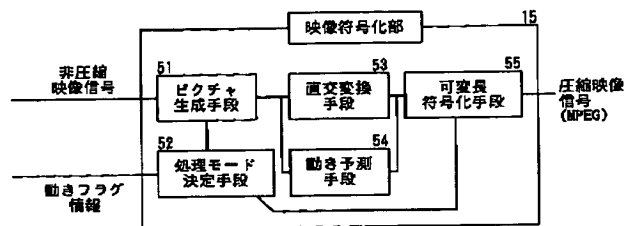
【図 3】



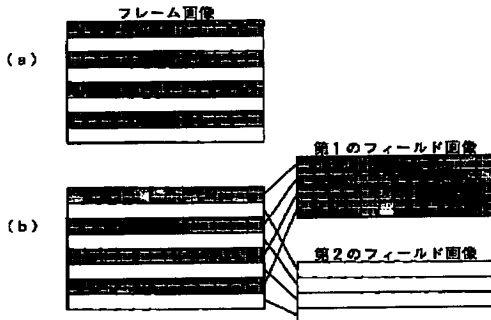
【図 6】



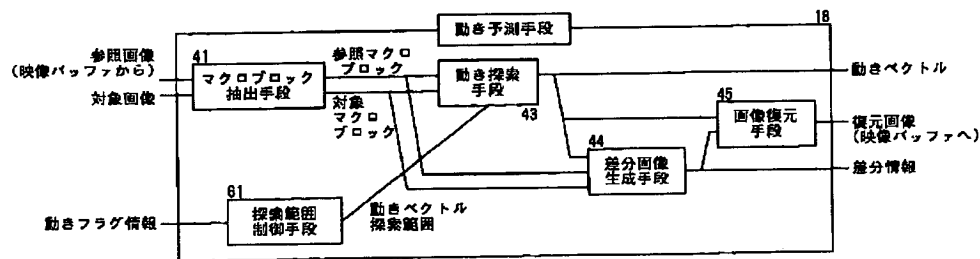
【図 7】



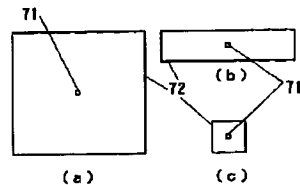
【図 8】



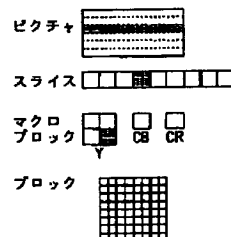
【図 9】



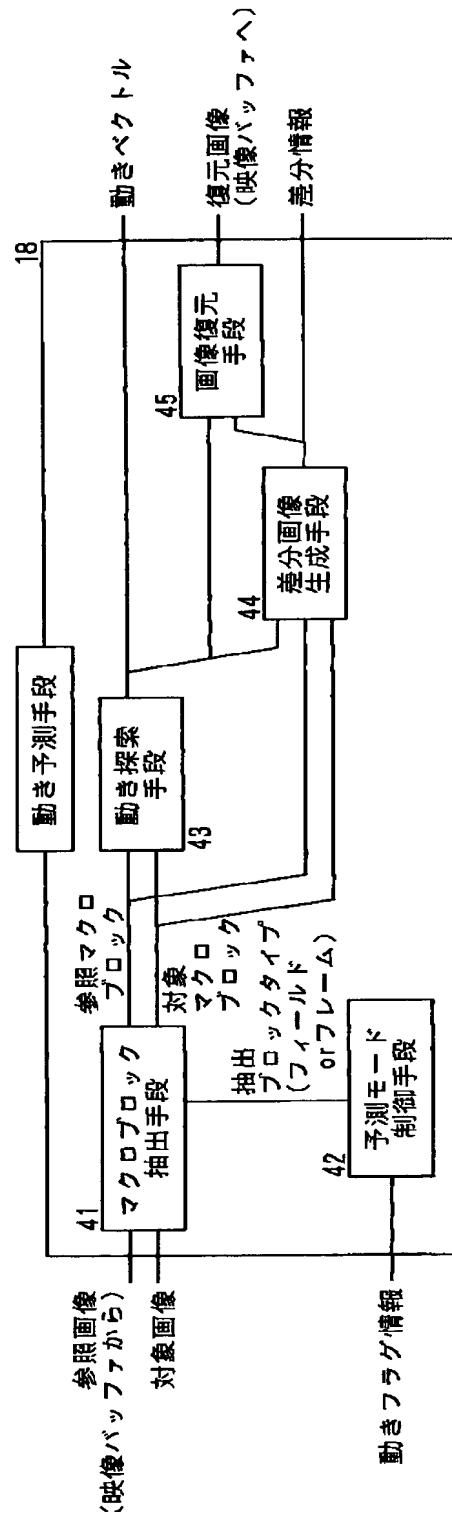
【図 10】



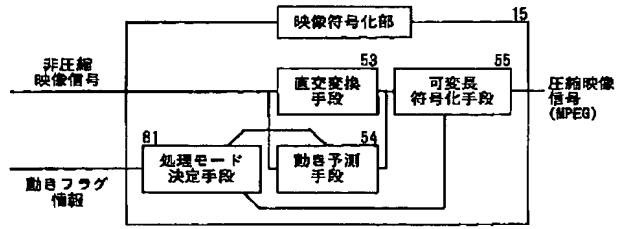
【図 13】



【図5】



【図11】



【図12】

